

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-025229

(43)Date of publication of application : 03.02.1987

(51)Int.Cl. G01M 3/24

(21)Application number : 60-163901 (71)Applicant : NIPPON OIL CO LTD

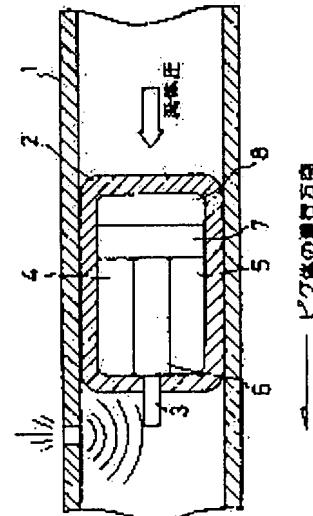
(22)Date of filing : 26.07.1985 (72)Inventor : MIZUOCHI AKINORI

(54) INSPECTION PIG FOR PIPELINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To detect the position of a leak in a pipeline by incorporating a sensor for inspection, an acceleration sensor, a timer, and a signal processor in a capsule type pig body which is inserted into the pipeline and moved with liquid pressure.

CONSTITUTION: Three kinds of signal generating devices, i.e. the sensor 3 for inspection, acceleration sensor 4 for the pig body 2, and time 5, a processors 6 for their signals, a storage device 7, and a power source battery 8 are incorporated in the pig body 2. The pig body 2 is inserted into the pig body 2 and fed by applying liquid pressure, and then when it reaches a leak position, the sensor 3 catches a leak sound and generates an inspection signal. Then, when the pig body 2 reaches the end of the pipeline 1, leak information, acceleration information, and records of time are read out of the storage device 7 to calculate the leak position accurately.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

PAT-NO: JP362025229A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62025229 A
TITLE: INSPECTION PIG FOR PIPELINE
PUBN-DATE: February 3, 1987

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
MIZUOCHI, AKINORI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
NIPPON OIL CO LTD N/A

APPL-NO: JP60163901
APPL-DATE: July 26, 1985

INT-CL (IPC): G01M003/24
US-CL-CURRENT: 73/40

ABSTRACT:

PURPOSE: To detect the position of a leak in a pipeline by incorporating a sensor for inspection, an acceleration sensor, a timer, and a signal processor in a capsule type pig body which is inserted into the pipeline and moved with liquid pressure.

CONSTITUTION: Three kinds of signal generating devices, i.e. the sensor 3 for inspection, acceleration sensor 4 for the pig body 2,

and time 5, a
processors 6 for their signals, a storage device 7, and a
power source battery
8 are incorporated in the pig body 2. The pig body 2 is
inserted into the pig
body 2 and fed by applying liquid pressure, and then when
it reaches a leak
position, the sensor 3 catches a leak sound and generates
an inspection signal.
Then, when the pig body 2 reaches the end of the **pipeline**
1, leak information,
acceleration information, and records of time are read out
of the storage
device 7 to calculate the leak position accurately.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開
⑪ 公開特許公報 (A) 昭62-25229

⑫ Int.Cl.⁴
G 01 M 3/24

識別記号 行内整理番号
6656-2G

⑬ 公開 昭和62年(1987)2月3日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全7頁)

⑭ 発明の名称 バイブライン用検査ビグ

⑮ 特願 昭60-163901

⑯ 出願 昭60(1985)7月26日

⑰ 発明者 水落 昭憲 新潟市山二ツ1040番地

⑱ 出願人 日本石油株式会社 東京都港区西新橋1丁目3番12号

⑲ 代理人 弁理士 笹島 富二雄

明 系田 邦平

1. 発明の名称

バイブライン用検査ビグ

2. 特許請求の範囲

(1) バイブライン中に挿入して流体圧によって移動させるカプセル状のビグ体を備え、該ビグ体内に、バイブラインの状態を検査する検査用センサと、ビグ体の加速度を検出する加速度センサと、タイマと、前記検査用センサによる検査信号を処理して検査情報として出力する検査信号処理装置と、加速度センサによる加速度信号を処理して加速度情報として出力する加速度信号処理装置と、前記検査信号処理装置からの検査情報、加速度信号処理装置からの加速度情報及びタイマからの時間信号を同時に記憶する記憶装置と、電源用電池と、を内蔵して構成したことを特徴とするバイブライン用検査ビグ。

(2) バイブライン中に挿入して流体圧によって移動させるカプセル状のビグ体を備え、該ビグ体内に、バイブラインの状態を検査する検査用センサ

と、ビグ体の加速度を検出する加速度センサと、タイマと、前記加速度センサによる加速度信号とタイマによる時間信号に基づいてビグ体の移動距離を演算する演算回路と、前記検査用センサによる検査信号を処理して検査情報として出力する検査信号処理装置と、前記演算回路からのビグ体の移動距離情報、検査信号処理装置からの検査情報及びタイマからの時間信号を同時に記憶する記憶装置と、電源用電池と、を内蔵して構成したことなどを特徴とするバイブライン用検査ビグ。

(3) 加速度センサによる加速度信号は加速度情報として処理されて記憶装置に記憶されてなる特許請求の範囲第2項記載のバイブライン用検査ビグ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はバイブライン、特に管外面からの検査が困難な地中埋設或いは海底敷設等のバイブラインの漏洩等を検査するために使用するバイブライン用検査ビグに関する。

(従来の技術)

パイプライン、特に管外面からの検査が困難な地中埋設或いは海底敷設等のパイプラインを対象に、ビグ又は複数のビグの連結体に検査用のセンサ等を組み込み、流体圧によりパイプラインの中にビグを走行させて、管の内面から穿孔漏洩等パイプラインの劣化状況を検査する技術は從来から知られている。

例えば、パイプラインの漏洩を検知する方法として、配管内の流体が配管の穿孔箇所等から漏洩する場合に漏洩音を発生する現象を利用して、ビグの先端に水中マイクロホンを取り付け、ビグの内部に、マイクロホンからの信号音を処理してノイズを消去し漏洩音を検出する手段と、タイマと、検出した漏洩音と時刻を同時並行的に記録する手段を組み込み、該ビグをパイプライン内を流体により圧送した後、ビグを取り出して記録を読み、ビグのスタート時及び到着時を基準として、経過時間から漏洩箇所を推定する方法等がある。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、以上のような検査手段とタイマ

を組み合わせた従来の方法では、ビグのスタート時と到着時を特定の音響等により記録媒体にマークしておく必要があるのみならず、ビグの移動速度が測定の最初から最後迄一定であれば、漏洩箇所を正確に推定できるが、曲管部やバルブ等の配管付属品の存在或いは内面腐食等により管内摩擦抵抗が場所により変化するため、ビグの移動速度は一定にならないのが実態であり、漏洩箇所の推定に誤差を生じ易いという問題点があった。

本発明はこのような従来の問題点に鑑みなされたもので、上記の問題点を克服し、穿孔漏洩等パイプラインの状態を検査する場合において、特に漏洩等欠陥箇所の位置情報を正確に検知可能なパイプライン用検査ビグを提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

このため第1の発明は、パイプライン中に挿入して流体圧によって移動させるビグ体をカプセル状となし、このビグ体内に検査用センサ、ビグ体の加速度センサ及びタイマの3種の信号発生装置

と、これらの信号を処理加工して記録するための処理装置及び記憶装置と、これらに必要な電源用電池とを組み込んだ構成のパイプライン用検査ビグとする。又、第2発明は、上記の構成において、加速度情報を記憶装置に出力する代わりに、加速度センサによる加速度信号とタイマによる時間信号に基づいてビグ体の移動距離を演算してその移動距離情報を記憶装置に出力する演算回路を設けた構成のパイプライン用検査ビグとする。

(作用)

そして、第1の発明において、ビグ体がパイプラインの中を移動中、パイプラインの例えは漏洩箇所等に近づいた時に検査用センサは漏洩音等をキャッチして検査信号を発し、加速度センサはビグ体のスタート時、曲管部等の通過時及び停止時に加速度を検出して加速度信号を発し、これらの信号は処理装置により処理されて漏洩等の情報及び加速度情報として記憶装置に送られる。又、タイマによる時間信号も記憶装置に送られる。従って、ビグ体がパイプラインの終端に到着したら、

記憶装置から漏洩等の情報、加速度情報及び時間の記録を読み出すことにより、パイプラインの漏洩等の位置を推定することができる。

第2の発明においては、ビグ体の移動距離を演算する回路を設けたことにより、ビグ体の移動距離が明確となり、パイプラインの漏洩等の位置をより正確に把握することが可能となる。

(実施例)

以下、本発明の実施例を第1図～第5図に基づいて説明する。

第1図は第1発明の一実施例を示すもので、パイプライン1中に挿入して流体圧によって移動させるビグ体2はカプセル状に構成されている。

そして、このビグ体2内には、検査用センサ3、ビグ体2の加速度センサ4及びタイマ5の3種の信号発生装置と、これらの信号を処理加工して記録するための処理装置6及び記憶装置7と、これらに必要な電源用電池8とが組み込まれている。

前記検査用センサ3は、パイプライン1の漏洩箇所からの漏洩音を検出するもので、例えは液中

形マイクロホンからなり、ビグ体 2 の先端中央部から外方に突出すべく設けられている。

加速度センサ 4 は圧電形或いは半導体ゲージ形のものが使用される。

尚、加速度センサ 4 は、その方向軸がビグ体 2 の進行方向に合致するように取り付けられ、該ビグ体 2 の進行方向の加速度を測定するようになっている。

処理装置 6 は、検査用センサ 3 による検査信号を処理して検査情報として出力する検査信号処理装置と、加速度センサ 4 による加速度信号を処理して加速度情報として出力する加速度信号処理装置と、であり、これらの処理装置を構成する検査信号処理回路 9 と加速度信号処理回路 10 とは、第 2 図の信号伝送回路図に示すように構成される。

即ち、検査信号処理回路 9 は、前置増幅器 91、バンドパスフィルタ 92、検波・増幅器 93 及びコンバレータ 94 によって構成される。

加速度信号処理回路 10 は、前置増幅器 101、検波・増幅器 102 及びコンバレータ 103 によって構

成される。

尚、これら処理装置 9、10 の各構成要素の作用については後述する。

記憶装置 7 は、前記検査信号処理回路 9 からの検査情報、加速度信号処理回路 10 からの加速度情報及びタイマ 5 からの時間信号を同時に記憶するものである。

この記憶装置 7 としては次のものが用いられる。

即ち、ビグ体 2 から抜出した後直ちに読み取る場合は、可読式の放電式プリンター等が用いられ、記憶した情報を電算機に入力して更に処理する場合は、RAM (書き込み可能な半導体記憶装置) 又は磁気記憶装置等が用いられる。尚、3 ~ 5 種の入力情報を経時にかつ略同時に記憶可能なものであって、加速及び減速にショックに耐え得るものであれば、特にかかる記憶装置に限定されるものではない。

次に、かかる構成のバイブルайн検査用ビグの作用について説明する。

ビグ体 2 を第 1 図に示すようにバイブルайн 1

の中に挿入し、その後から流体圧を加え圧送すると、該ビグ体 2 がバイブルайн 1 の中を移動中、バイブルайн 1 の漏洩個所に近づいた時に検査用センサ 3 は漏洩音をキャッチして検査信号を発し、この検査信号は、検査信号処理回路 9 に入力される。検査信号処理回路 9 の前置増幅器 91 は、検査信号を受けて次段での処理に適當な大きさに増幅し、バンドパスフィルタ 92 は増幅された検査信号中に存在する摩擦音、圧送用流体の流動音その他のノイズ (不要信号) を除去して漏洩信号の領域 (主として 50 KHz 以上の超音波) のみを通して、検波・増幅器 93 は漏洩信号を直流信号に変換し、コンバレータ 94 は一定の大きさ以上の直流信号を受けた時のみこれを漏洩情報として記憶装置 7 へ送る。

ビグ体 2 はスタート時、曲管部通過時及び停止時に速度変化が大きいので、加速度センサ 4 は加速度を検出して加速度信号を発し、この加速度信号は加速度信号処理回路 10 に入力される。

加速度信号処理回路 10 の前置増幅器 101 は、加

速度信号を受けて次段での処理に適當な大きさに増幅し、検波・増幅器 102 は加速度信号を直流信号に変換し、コンバレータ 103 は一定の大きさ以上の直流信号を受けた時のみこれを加速度情報として記憶装置 7 へ送る。

タイマ 5 はビグ体 2 がスタートしてから停止迄の間、定期的に時間信号を記憶装置 7 へ送る。

そして、ビグ体 2 がバイブルайн 1 の終端に到着したならば、記憶装置 7 から漏洩情報、加速度情報及び時間の記録を読み出すことにより、ビグ体 2 の移動用流体圧を一定にすれば、ビグ体 2 がバイブルайн 1 の直管部を移動する速度は略一定と考えられるので、該バイブルайн 1 の始端、終端又は途中の曲管部等のうち一番近い個所からどの程度の距離にあるかを推定することができる。

従って、検査手段とタイマを組み合わせただけの従来装置のようにビグのスタート時と到着時を特定の音響等により記録媒体にマークしておく必要がなく、ビグの移動速度が測定の最初から最後迄一定でなく、曲管部やバルブ等の配管付属品に

特開昭62-25229(4)

存在或いは内面腐食等により管内摩擦抵抗が場所により変化することによって移動速度が一定にならない場合にも、漏洩箇所の推定に誤差を生じ難く、漏洩箇所を正確に推定できるわけである。

第3図は第1発明の他の実施例を示す信号伝送回路図である。

この実施例のものは、加速度センサ4を、方向軸が互いに直角をなすように組み合わせた3個の加速度センサ4X, 4Y, 4Zにより構成し、該加速度センサ4X, 4Y, 4Zのうち1個例えは4Xの方向軸をピグ体2の進行方向に合致させて構成したものである。

この場合、加速度信号処理回路10は、加速度センサ4X, 4Y, 4Zに対応して前置増幅器101X, 101Y, 101Z、検波・増幅器102X, 102Y, 102Z及びコンバーレータ103X, 103Y, 103Zによって構成される。

尚、前記加速度センサ4は、1軸形のセンサ3個を組み合わせて使用する代わりに3軸形のセンサ1個を使用しても良い。

かかる構成によれば、複雑な経路を持つパイプ

ライン1であっても、又、ピグ体2の移動速度が変化しても漏洩位置を極めて正確に推定することが可能である。

第4図は第1発明の更に他の実施例を示す信号伝送回路図である。

この実施例のものは、検査信号処理回路9のコンバーレータ94を、コンバーレータ94a, 94b, 94cの3個により構成し、かつ各コンバーレータ94a, 94b, 94cでの信号強度の比較値を段階的に設定して構成したものである。

かかる構成によれば、漏洩箇所の正確な位置と共に、漏洩量の大小も同時に知ることが可能となる。

第5図は第2発明の一実施例を示す信号伝送回路図である。

この実施例のものは、上記第1発明の実施例の構成に、加速度センサ4による加速度信号とタイマ5による時間信号に基づいてピグ体2の移動距離を演算してその移動距離情報を記憶装置7に出力する演算回路11を加えた構成のパイプライン用

検査ピグである。

この場合、演算回路11は加速度信号処理回路10の検波・増幅器102からの加速度信号とタイマ5からの時間信号を受け、ピグ体2の移動距離を充分演算して記憶装置7に送る。記憶装置7は、漏洩情報、加速度情報、移動距離情報（漏洩位置情報）及び時間を記憶する。

この構成における加速度センサ4のタイプは、位相の精度、直流応答性等の点から圧電形よりも半導体ゲージ形が望ましい。

かかる構成によれば、ピグ体2のスタート地点から漏洩箇所迄の該ピグ体2の移動距離が明確になるので、第1発明のもの以上に漏洩位置を正確に把握することができる。

この実施例においては、加速度信号処理回路10からの加速度情報を記憶装置7へ送って、漏洩情報、移動距離情報（漏洩位置情報）及び時間をと共に該記憶装置7に記憶するようにした結果、漏洩箇所の位置情報検知の信頼性が増すという利点がある。勿論、第2発明は、移動距離情報によっ

てピグ体2の移動距離が明確になるので、加速度情報を特に必要とせず、加速度情報を記憶装置7に記憶する構成は省略しても良いものである。

尚、この第2発明の実施例のものにおいても、第3図及び第4図に示すような加速度センサ4の構成及び検査信号処理回路9のコンバーレータ94の構成を互いに組み合わせたものに構成しても良い。

又、第1及び第2発明共にピグを、第3図及び第4図に示すような加速度センサ4の構成及び検査信号処理回路9のコンバーレータ94の構成を互いに組み込み、各信号の伝送が可能なようにピグ相互間を電気的かつ機械的に連結して使用しても良い。

更に、ピグ体2は1個のものに限定する必要はない、複数のピグ体中に必要な回路を適宜分散して組み込み、各信号の伝送が可能なようにピグ相互間を電気的かつ機械的に連結して使用しても良い。

又、前記検査用センサ3は、流体の漏洩音を検知する超音波マイクロホンに限定するものではなく、超音波探傷プローブ、放射能センサその他端各種の管内検査用測定子を使用すれば良く、この

場合、検査信号処理回路9をその測定子に通する構成にすれば良い。

(発明の効果)

以上説明したように、第1の発明のバイブライン用検査ピグによれば、バイブルайн中に挿入して流体圧によって移動させるピグ体をカプセル状となし、このピグ体内に検査用センサ、ピグ体の加速度センサ及びタイマの3種の信号発生装置と、これらの信号を処理加工して記録するための処理装置及び記憶装置と、これらに必要な電源用電池とを組み込んだ構成にしたから、ピグの移動速度が測定の最初から最後迄一定でなく、曲管部やバルブ等の配管付属品に存在或いは内面腐食等により管内摩擦抵抗が場所により変化することによって移動速度が一定にならない場合にも、漏洩箇所の推定に誤差を生じ難く、漏洩箇所を正確に推定できる。又、第2の発明のバイブルайн用検査ピグによれば、加速度センサによる加速度信号とタイマによる時間信号に基づいてピグ体の移動距離を演算してその移動距離情報を記憶装置に出力す

る演算回路を設けた構成にしたから、ピグ体2の移動距離が明確になるので、第1発明のもの以上に漏洩位置を正確に把握することができる。

4. 図面の簡単な説明

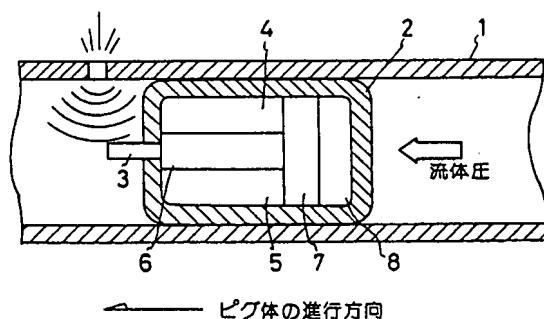
第1図は第1発明の一実施例のピグ構造を示す断面図、第2図は同上の実施例の信号伝送回路図、第3図及び第4図は他の実施例を示す信号伝送回路図、第5図は第2発明の一実施例の信号伝送回路図である。

1…バイブルайн 2…ピグ体 3…検査用センサ
4, 4X, 4Y, 4Z…加速度センサ
5…タイマ 6…処理装置 7…記憶装置
8…電源用電池 9…検査信号処理回路
10…加速度信号処理回路 91, 101, 101X, 101Y,
101Z…前置増幅器 92…バンドバスフィルタ
93, 102, 102X, 102Y, 102Z…検波・増幅器
94, 94a, 94b, 94c, 103X, 103Y, 103Z…コンバーネータ 11…演算回路

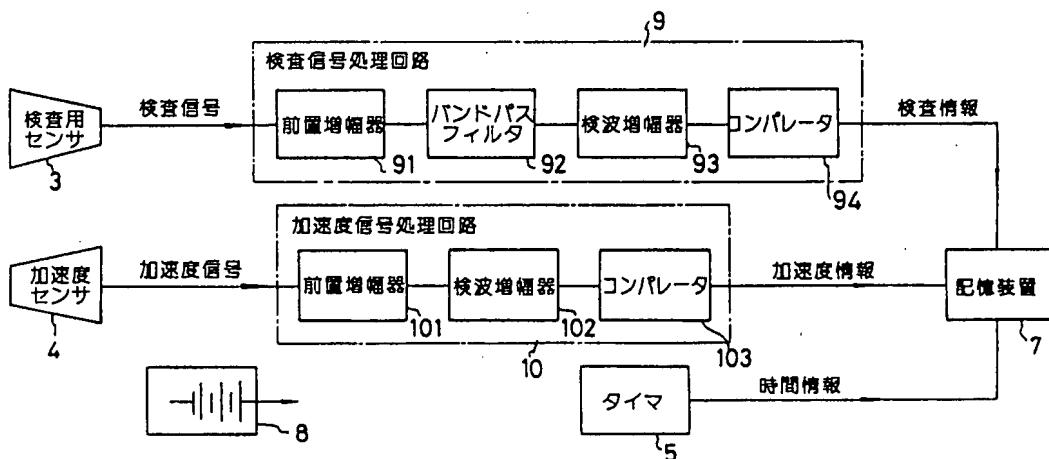
特許出願人 日本石油株式会社

代理人 弁理士 笹島 富二雄

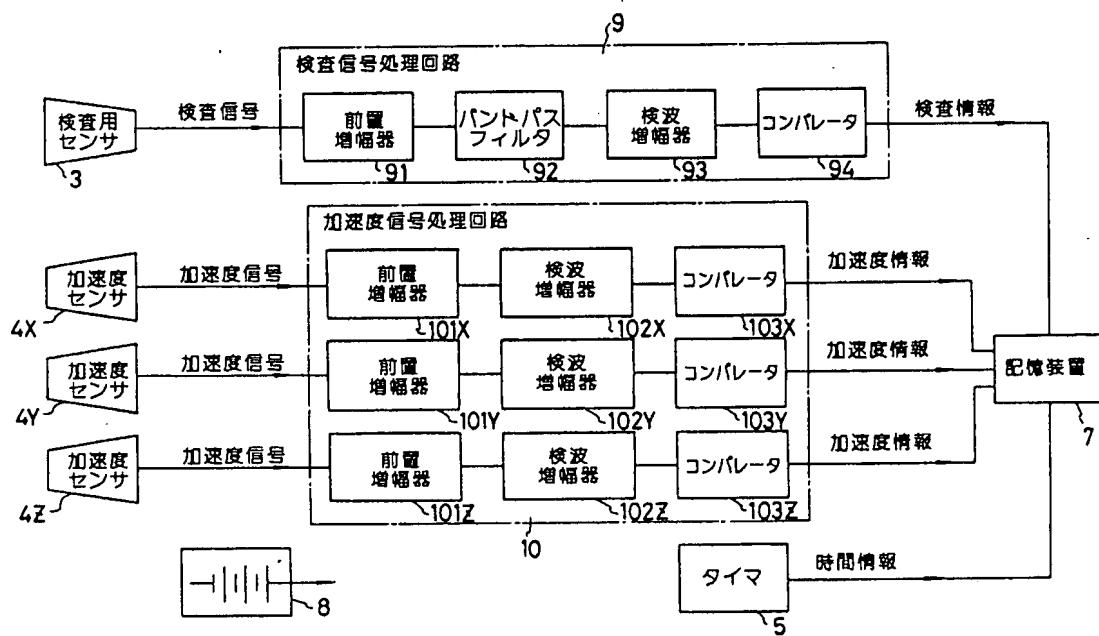
第1図



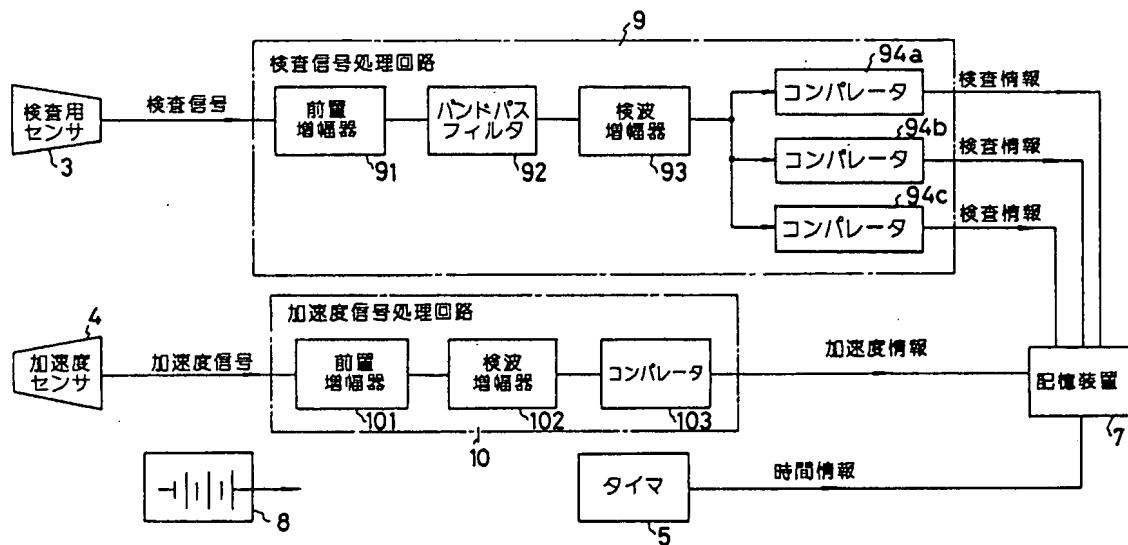
第2図



第3図



第 4 図



第 5 図

